

島根原子力発電所第2号機 審査資料	
資料番号	NS2-基-007-2
提出年月日	2022年1月11日

基本設計方針に関する説明資料

【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

- ・ 要求事項との対比表

（設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式－7）

- ・ 条文の設計の考え方

（設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式－6）

- ・ 先行審査プラントの記載との比較

2022年1月
中国電力株式会社

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

様式-7

要求事項との対比表（DB）

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可、基本設計方針及び技術基準との対比	備考
<p>（外部からの衝撃による損傷の防止）</p> <p>第七条 設計基準対象施設（兼用キャスクを除く。）が想定される自然現象（地震及び津波を除く。）によりその安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置を講じなければならない。</p> <p>竜①、竜②、竜③、竜④</p> <p>（解釈）</p> <p>1 第1項に規定する「想定される自然現象」には、台風、竜巻、降水、積雪、凍結、落雷、火山事象、生物学的事象、森林火災等を含む。</p> <p>竜①、竜②、竜③、竜④</p> <p>2 第1項に規定する「適切な措置を講じなければならない」には、供用中における運転管理等の運用上の措置を含む。</p> <p>竜①、竜②、竜③、竜④</p> <p>－ 以下 余 白 －</p>		<p>a. 竜巻</p> <p>外部事象防護対象施設は竜巻防護に係る設計時に、設置（変更）許可を受けた最大風速92m/s 竜②-1の竜巻（以下「設計竜巻」という。）が発生した場合について竜巻より防護すべき施設に作用する荷重を設定し、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわないよう、それぞれの施設の設置状況等を考慮して影響評価を実施し、外部事象防護対象施設が安全機能を損なうおそれがある場合は、影響に応じた防護措置その他の適切な措置を講じる設計とする。竜①-1</p> <p>【7条竜巻1】</p> <p>また、重大事故等対処設備は、建物内への設置又は設計基準事故対処設備等及び同じ機能を有する他の重大事故等対処設備と位置的分散を図り設置することにより、設計基準事故対処設備等の安全機能と同時にその機能を損なわない設計とする。竜⑤</p>	<p>(a-2) 竜巻</p> <p>安全施設竜④は、想定される竜巻が発生した場合においても、作用する設計荷重に対して、その安全機能を損なわない設計とする。竜①-1</p> <p>また、安全施設は、過去の竜巻被害状況及び発電所のプラント配置から想定される竜巻に伴う事象竜③-13に対して、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>竜巻に対する防護設計を行うための設計竜巻の最大風速は、92m/s 竜②-1とし、設計荷重は、設計竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物が安全施設に衝突する際の衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに安全施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重等を適切に組み合わせたものとして設定する。竜②-2</p> <p>安全施設の安全機能を損なわないようにするため、安全施設</p>	<p>1.8.2 竜巻防護に関する基本方針</p> <p>1.8.2.1 設計方針</p> <p>(1) 竜巻に対する設計の基本方針</p> <p>安全施設竜④が竜巻に対して、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な安全機能を損なわないよう、基準竜巻、設計竜巻及び設計荷重を適切に設定し、以下の事項に対して、対策を行い、建物による防護、構造健全性の維持、代替設備の確保等によって、安全機能を損なわない設計とする。竜④</p> <p>また、安全施設は、設計荷重による波及的影響によって、安全機能を損なわない設計とする。竜④</p> <p>a. 飛来物の衝突による施設の貫通及び裏面剥離竜④</p> <p>b. 設計竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びにその他の組合せ荷重（常時作用している荷重、運転時荷重、竜巻以外の自然現象による荷重及び設計基準事故時荷重）を適切に組み合わせた設計荷重竜④（竜②-2）</p>	<p>・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。</p> <p>・要求事項に対する設計の明確化。</p> <p>・追加要求事項による差異あり。</p> <p>・技術基準規則の要求事項に対する基本設計方針を記載</p> <p>・要求事項に対する設計の明確化。</p> <p>・追加要求事項による差異あり。（技術基準規則54条の追加要求事項に関連して、変更後を記載。）</p>	<p>原子炉冷却系統施設（共通）</p> <p>2.3.3 設計方針</p> <p>原子炉冷却系統施設（共通）</p> <p>2.3.3 設計方針</p>

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置許可と基本設計方針(後)
 緑色：技術基準と基本設計方針(後)
 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可、基本設計方針及び技術基準との対比	備考
		<p>【7条竜巻2】 さらに、外部事象防護対象施設に機械的竜③-1・機能的竜③-2な波及的影響を及ぼす可能性がある施設の影響及び竜巻の随件事象による影響について考慮した設計とする。</p> <p>【7条竜巻3】 なお、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価を行うことを保安規定に定めて管理する。竜④</p> <p>【7条竜巻4】 (a) 影響評価における荷重の設定 構造強度評価においては、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに竜巻以外の荷重を適切に組み合わせた設計荷重を設定する。竜②-2</p> <p>【7条竜巻5】 風圧力による荷重及び気圧差による荷重としては、設計竜巻の特性値に基づいて設定する。竜②</p> <p>【7条竜巻6】 飛来物の衝撃荷重としては、設置（変更）許可を受けた設計</p>	<p>に影響を及ぼす飛来物の発生防止対策を実施するとともに、作用する設計荷重に対する安全施設及び安全施設を内包する区画の構造健全性の確保若しくは飛来物による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間で修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。竜②</p> <p>飛来物の発生防止対策として、飛来物となる可能性のあるもののうち、資機材竜②-8、車両竜②-12等竜②-9については、飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が竜②-6設定する設計飛来物竜②-3（鋼製材（長さ4.2m×幅0.3m×高さ0.2m、質量135kg、飛来時の水平速度51m/s、飛来時の鉛直速度34m/s）竜②-4より竜②-5大きな竜②-7ものに対し、固縛、固定又は防護すべき施設からの隔離竜②-10を実施する竜②-11。</p> <p>－ 以下 余 白 －</p>	<p>c. 竜巻による気圧の低下竜② d. 外気と繋がっている箇所への風の流入竜②</p> <p>設計竜巻によってその安全機能が損なわれないことを確認する必要がある施設を、安全重要度分類のクラス1、クラス2及びクラス3に属する構築物、システム及び機器とする。竜②</p> <p>設計竜巻によってその安全機能が損なわれないことを確認する必要がある施設のうち、外部事象防護対象施設は、設計荷重に対し機械的強度を有すること等により、安全機能を損なわない設計とする。竜②</p> <p>竜巻影響評価の対象施設としては、竜②「1.8.2.1(3) 外部事象防護対象施設のうち評価対象施設」及び「1.8.2.1(4) 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設」竜②に示す施設を、竜巻影響評価の対象施設とする。竜②</p> <p>なお、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」の重要度分類における耐震Sクラスの設計を要求される設備（システム、機器）及び建物、構築物のうち、竜巻の影響を受ける可能性がある施設を抽出した結果、追加で竜②「1.8.2.1(3) 外部事象防護対象施設のうち評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。 ・要求事項に対する設計の明確化。 ・追加要求事項による差異あり。 ・技術基準規則の要求事項に対する基本設計方針を記載。 ・要求に対する事項を運用で担保する必要がある基本設計方針について、保安規定に定めて管理する旨を記載。 ・追加要求事項による差異あり。 ・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。 ・要求事項に対する設計の明確化。 ・追加要求事項による差異あり。 ・技術基準規則の要求事項に対する基本設計方針を記載 ・要求事項に対する設計の明確化。 ・追加要求事項による差異あり。 ・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。 	<p>原子炉冷却システム施設（共通） 2.3.3 設計方針 竜③-1 引用元:P.9 竜③-2 引用元:P.9</p> <p>原子炉冷却システム施設（共通） 2.3.3 設計方針</p> <p>原子炉冷却システム施設（共通） 2.3.3 設計方針</p> <p>竜②-2 引用元:P.1</p> <p>原子炉冷却システム施設（共通） 2.3.3 設計方針</p> <p>原子炉冷却システム施設（共通） 2.3.3 設計方針</p>

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針（後） 緑色：技術基準と基本設計方針（後） 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可、基本設計方針及び技術基準との対比	備考
		<p>飛来物竜②-3である鋼製材（長さ4.2m×幅0.3m×高さ0.2m、質量135kg、飛来時の水平速度51m/s、飛来時の鉛直速度34m/s）竜②-4より竜②-5も運動エネルギー又は貫通力が竜②-6大きな竜②-7重大事故等対処設備、資機材竜②-8等竜②-9は設置場所及び障害物の有無を考慮し、固縛、固定又は外部事象防護対象施設からの離隔竜②-10を実施する竜②-11こと、並びに車両竜②-12については構内管理及び退避を実施することにより飛来物とならない措置を講じることから、設計飛来物が衝突する場合の荷重を設定することを基本とする。竜②</p> <p>さらに、設計飛来物に加えて、竜巻の影響を考慮する施設の設置状況その他環境状況を考慮し、評価に用いる飛来物の衝突による荷重を設定する。竜②</p> <p>【7条竜巻7】</p> <p>なお、飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が竜②-6設計飛来物竜②-3である鋼製材より竜②-5も大きな竜②-7重大事故等対処設備、資機材竜②</p>		<p>対象施設」竜④に反映する施設はない。竜④</p> <p>竜巻に対する防護設計を行う、外部事象防護対象施設のうち評価対象施設及び外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設を「評価対象施設等」という。竜④</p> <p>外部事象防護対象施設の安全機能を損なわないようにするため、外部事象防護対象施設に影響を及ぼす飛来物の発生防止対策を実施するとともに、作用する設計荷重に対する外部事象防護対象施設の構造健全性の維持、外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性の確保若しくは飛来物による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応又はそれらを適切に組み合わせた設計とする。竜④</p> <p>屋外に設置する外部事象防護対象施設の構造健全性の維持又は外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性の確保において、それらを防護するために設置する竜巻防護対策設備は、竜巻防護ネット、竜巻防護鋼板等から構成し、飛来物から外部事象防護対象施設</p>	<p>・要求事項に対する設計の明確化。</p> <p>・追加要求事項による差異あり。</p> <p>・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。</p> <p>・要求事項に対する設計の明確化。</p> <p>・追加要求事項による差異あり。</p>	<p>竜②-3 引用元:P.2</p> <p>竜②-4 引用元:P.2 竜②-5 引用元:P.2 竜②-6 引用元:P.2 竜②-7 引用元:P.2 竜②-8 引用元:P.2 竜②-9 引用元:P.2</p> <p>竜②-10 引用元:P.2 竜②-11 引用元:P.2 竜②-12 引用元:P.2</p> <p>原子炉冷却系統施設（共通） 2.3.3 設計方針 竜②-6 引用元:P.2 竜②-3 引用元:P.2 竜②-5 引用元:P.2</p>

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可，基本設計方針及び技術基準との対比	備考
		<p>-8等竜②-9については、その保管場所、設置場所及び障害物の有無を考慮し、外部事象防護対象施設及び飛来物の衝突により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわないよう防護措置として設置する施設（以下「竜巻防護対策設備」という。）に衝突し、外部事象防護対象施設の機能に影響を及ぼす可能性がある場合には、固縛、固定又は外部事象防護対象施設からの離隔竜②-10によって浮き上がり又は横滑りにより外部事象防護対象施設の機能に影響を及ぼすような飛来物とならない設計とする。竜②</p> <p>【7条竜巻8】</p> <p>重大事故等対処設備、資機材竜②-8等竜②-9の固縛、固定又は外部事象防護対象施設からの離隔竜②-10を実施する竜②-11こと、並びに車両竜②-12については構内管理及び退避を実施することを保安規定に定めて管理する。竜④、竜⑤</p> <p>【7条竜巻9】</p>		<p>を防護できる設計とする。竜◇</p> <p>(2) 設計竜巻の設定 「添付書類六 8. 竜巻」竜◇において設定した基準竜巻の最大風速は78m/sとする。竜◇ 設計竜巻の設定に際して、島根原子力発電所は北側が輪谷湾に面し、他の三方を山で囲まれており、地形効果による風の増幅効果について評価した結果、増幅効果がないことが確認されたが、将来的な気候変動による竜巻発生の不確実性を踏まえ、竜◇設計竜巻の最大風速は92m/sとする。竜◇（竜②-1）</p> <p>(3) 外部事象防護対象施設のうち評価対象施設 竜◇ 外部事象防護対象施設は、設計荷重に対し機械的強度を有すること等により安全機能を損なわない設計とする。 外部事象防護対象施設は、外殻となる施設（建物、構築物）（以下「外殻となる施設」という。）に内包され、外気と繋がっておらず設計竜巻荷重の影響から防護される施設（以下「外殻となる施設に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）」という。）、設計竜巻荷重の影響を受ける屋外施設（以下「屋外施設（建物含む）」という。）、外殻となる施設に内</p>	<p>り。</p> <p>・技術基準規則の要求事項に対する基本設計方針を記載。 ・要求に対する事項を運用で担保する必要がある基本設計方針について、保安規定に定めて管理する旨を記載。 ・追加要求事項による差異あり。</p>	<p>竜②-7 引用元:P.2 竜②-8 引用元:P.2 竜②-9 引用元:P.2</p> <p>竜②-10 引用元:P.2</p> <p>原子炉冷却系統施設（共通） 2.3.3 設計方針 竜②-8 引用元:P.2 竜②-9 引用元:P.2 竜②-10 引用元:P.2 竜②-11 引用元:P.2 竜②-12 引用元:P.2</p>

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可、基本設計方針及び技術基準との対比	備考
				<p>包されるため、設計竜巻の風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重の影響から防護されるが、外気と繋がっており設計竜巻の気圧差による荷重の影響を受ける施設（以下「屋内の施設で外気と繋がっている施設」という。）及び外殻となる施設に内包されるが設計竜巻荷重の影響から防護が期待できない施設（以下「外殻となる施設による防護機能が期待できない施設」という。）に分類し、このうち、外殻となる施設に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）は内包する建物により防護する設計とすることから、評価対象施設は、屋外施設（建物含む）、屋内の施設で外気と繋がっている施設及び外殻となる施設による防護機能が期待できない施設とし、以下のように抽出する。</p> <p>なお、外殻となる施設による防護機能が期待できない施設については、「1.8.2.1(3)a. 屋外施設」竜巻のうち外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性維持可否の観点並びに設計飛来物の衝突等による開口部の開放及び開口部建具の貫通の観点から抽出する。</p>		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針（後） 緑色：技術基準と基本設計方針（後） 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可、基本設計方針及び技術基準との対比	備考
				また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、竜巻及びその随伴事象により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。 a. 屋外施設（外部事象防護対象施設を内包する区画を含む。） (a) 海水ポンプ（原子炉補機冷却系、高圧炉心スプレー補機冷却系）（配管、弁を含む。） (b) 海水ストレーナ（原子炉補機冷却系、高圧炉心スプレー補機冷却系） (c) 排気筒（非常用ガス処理系排気筒を含む。） (d) 排気筒モニタ (e) ディーゼル燃料移送ポンプ（A-非常用ディーゼル発電設備（燃料移送系）、高圧炉心スプレー系ディーゼル発電設備（燃料移送系））（配管、弁を含む。） (f) 原子炉建物 <以下、外部事象防護対象施設を内包する区画> 外部事象防護対象施設を内包する区画を、以下のとおり抽出する。 (g) タービン建物 (h) 制御室建物 (i) 廃棄物処理建物		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可、基本設計方針及び技術基準との対比	備考
				(j) 排気筒モニタ室 (k) ディーゼル燃料貯蔵タンク室（A-非常用ディーゼル発電設備（燃料移送系）、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備（燃料移送系）） (1) ディーゼル燃料貯蔵タンク格納槽※（B-非常用ディーゼル発電設備（燃料移送系）） ※ディーゼル燃料貯蔵タンク及びディーゼル燃料移送ポンプを内包 なお、排気筒モニタ及び排気筒モニタ室は、以下の設計とすることにより、以降の評価対象施設には含めないものとする。 評価対象施設のうち排気筒モニタについては、放射性気体廃棄物処理施設の破損の検出手段として期待している。竜巻を起因として放射性気体廃棄物処理施設の破損が発生することはないが、独立事象としての重畳の可能性を考慮し、排気筒モニタ室も含め安全上支障のない期間に補修等の対応を行うことで、安全機能を損なわない設計とする。 b. 屋内の施設で外気と繋がっている施設 (a) 換気空調設備（中央制御室換気系、原子炉建物付棟空調換気系の外気と繋がるダク		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可，基本設計方針及び技術基準との対比	備考
				ト・ファン及び外気との境界となるダンパ・隔離弁) (b) 原子炉棟換気系隔離弁及びダクト (c) 非常用ガス処理系配管 c. 外殻となる施設による防護機能が期待できない施設 (a) 原子炉建物1階 原子炉補機冷却水ポンプ，熱交換器，配管及び弁 (b) 原子炉建物2階 原子炉建物付属棟空調換気系 (c) 原子炉建物4階 原子炉建物天井クレーン，燃料取替機，燃料プール，燃料プール冷却系配管及び弁，使用済燃料貯蔵ラック，燃料集合体 (d) 廃棄物処理建物3階 中央制御室換気系等 (4) 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設としては，当該施設の破損等により外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼして安全機能を喪失させる可能性がある施設又はその施設の特定の区画とする。竜巻 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設としては，外部事象防護対象施設を除く構築物，系統及び機器の中		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可，基本設計方針及び技術基準との対比	備考
				<p>から，外部事象防護対象施設に機械的竜③-1 影響を及ぼし得る施設及び外部事象防護対象施設に機能的竜③-2 影響を及ぼし得る施設を以下のとおり抽出する。竜◇</p> <p>a. 外部事象防護対象施設に機械的竜③-1 影響を及ぼし得る施設</p> <p>外部事象防護対象施設に機械的影響を及ぼし得る施設としては，施設の高さと外部事象防護対象施設との距離を考慮して，倒壊により外部事象防護対象施設を損傷させる可能性がある施設竜③-10 を，外部事象防護対象施設に機械的影響を及ぼし得る施設として抽出する。竜◇</p> <p>(a) 排気筒モニタ室竜◇</p> <p>(b) 1号炉原子炉建物竜◇</p> <p>(c) 1号炉タービン建物竜◇</p> <p>(d) 1号炉廃棄物処理建物竜◇</p> <p>(e) 1号炉排気筒竜◇</p> <p>b. 外部事象防護対象施設に機能的竜③-2 影響を及ぼし得る施設</p> <p>外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設としては，屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備で，風圧力及び設計飛来物の衝突等によ</p>		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可，基本設計方針及び技術基準との対比	備考
				<p>る損傷により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわせる可能性がある施設竜③-11を，外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設として抽出する。竜◇</p> <p>(a) 排気管（非常用ディーゼル発電機の付属施設）竜◇</p> <p>(b) 排気消音器（非常用ディーゼル発電機の付属施設）竜◇</p> <p>(c) ベント管（ディーゼル燃料貯蔵タンク，ディーゼル燃料デイタンク及び潤滑油サンプタンクの付属施設）竜◇</p> <p>(5) 設計飛来物の設定</p> <p>敷地全体を俯瞰した現地調査及び検討を行い，発電所構内の資機材，車両等の設置状況を踏まえ，評価対象施設等に衝突する可能性のある飛来物を抽出する。</p> <p>飛来物に係る現地調査結果及び「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（平成25年6月19日原規技発13061911号 原子力規制委員会決定）」に示されている設計飛来物の設定例を参照し設定する。竜◇</p> <p>設計飛来物は，浮き上がりの有無，運動エネルギー及び貫通力を踏まえ，鋼製材（長さ4.2m×幅0.3m×高さ0.2m，質量135kg，飛来時の水平速度51m/s，飛来</p>		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可、基本設計方針及び技術基準との対比	備考
				時の鉛直速度 34m/s) を設定する。竜巻 また、竜巻防護対策設備の竜巻防護ネットを通過し得る可能性があり、鋼製材にて包含できないことから、砂利も設計飛来物とする。竜巻 第 1.8.2-1 表に発電所における設計飛来物を示す。竜巻 飛来物の発生防止対策については、現地調査により抽出した飛来物や持ち込まれる資機材、車両等の寸法、質量及び形状から飛来の有無を判断し、運動エネルギー及び貫通力を考慮して、衝突時に建物等又は竜巻防護対策設備に与えるエネルギー又は貫通力が設計飛来物のうち鋼製材によるものより大きく、外部事象防護対象施設を防護できない可能性があるものは固縛、固定又は外部事象防護対象施設からの離隔を実施し、確実に飛来物とならない運用とする。竜巻 (6) 荷重の組合せと許容限界 竜巻に対する防護設計を行うため、評価対象施設等に作用する設計竜巻荷重の算出、設計竜巻荷重の組合せの設定、設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定及び許容限界について以		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可，基本設計方針及び技術基準との対比	備考
				<p>下に示す。</p> <p>a. 評価対象施設等に作用する設計竜巻荷重</p> <p>設計竜巻により評価対象施設等に作用する荷重として「風圧力による荷重（W_w）」、「気圧差による荷重（W_p）」及び「設計飛来物による衝撃荷重（W_m）」を以下に示すとおり算出する。</p> <p>(a) 風圧力による荷重（W_w）</p> <p>設計竜巻の最大風速による荷重であり、「建築基準法施行令」（昭和25年11月16日政令第338号）、「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説」及び建設省告示1454号（平成12年5月31日）に準拠して、次式のとおり算出する。</p> $W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A$ <p>ここで、</p> <p>W_w：風圧力による荷重</p> <p>q：設計用速度圧</p> <p>G：ガスト影響係数（=1.0）</p> <p>C：風力係数（施設の形状や風圧力が作用する部位（屋根、壁等）に応じて設定する。）</p> <p>A：施設の受圧面積</p> $q = (1/2) \cdot \rho \cdot V_D^2$ <p>ここで、</p> <p>ρ：空気密度</p> <p>V_D：設計竜巻の最大風速</p> <p>ただし、竜巻による最大風速は、一般的には水平方向の風速</p>		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可，基本設計方針及び技術基準との対比	備考
				<p>として算定されるが，鉛直方向の風圧力に対してぜい弱と考えられる評価対象施設等が存在する場合には，鉛直方向の最大風速等に基づいて算出した鉛直方向の風圧力についても考慮した設計とする。</p> <p>(b) 気圧差による荷重 (W_P) 外気と隔離されている区画の境界部が気圧差による圧力影響を受ける設備及び外部事象防護対象施設を内包する区画の外壁，屋根等においては，設計竜巻による気圧低下によって生じる評価対象施設等の内外の気圧差による圧力荷重が発生する。保守的に「閉じた施設」を想定し次式のとおり算出する。</p> $W_P = \Delta P_{max} \cdot A$ ここで， W_P : 気圧差による荷重 ΔP_{max} : 最大気圧低下量 A : 施設の受圧面積 <p>(c) 設計飛来物による衝撃荷重 (W_M) 飛来物の衝突方向及び衝突面積を考慮して設計飛来物が評価対象施設等に衝突した場合の影響が大きくなる向きで衝撃荷重を算出する。</p> <p>b. 設計竜巻荷重の組合せ 評価対象施設等の設計に用い</p>		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可，基本設計方針及び技術基準との対比	備考
				<p>る設計竜巻荷重は，設計竜巻による風圧力による荷重（W_w），気圧差による荷重（W_p）及び設計飛来物による衝撃荷重（W_m）を組み合わせた複合荷重とし，複合荷重W_{T1}及びW_{T2}は米国原子力規制委員会の基準類を参考として，以下のとおり設定する。</p> $W_{T1} = W_p$ $W_{T2} = W_w + 0.5 \cdot W_p + W_m$ <p>なお，評価対象施設等にはW_{T1}及びW_{T2}の両荷重をそれぞれ作用させる。</p> <p>c. 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定</p> <p>設計竜巻荷重と組み合わせる荷重は，以下のとおり設定する。</p> <p>(a) 評価対象施設等に常時作用する荷重，運転時荷重</p> <p>評価対象施設等に作用する荷重として，自重等の常時作用する荷重，内圧等の運転時荷重を適切に組み合わせる。</p> <p>(b) 竜巻以外の自然現象による荷重</p> <p>竜巻は，積乱雲及び積雲に伴って発生する現象であり⁽¹⁾，積乱雲の発達時に竜巻と同時発生する可能性がある自然現象は，雷，雪，ひょう及び降水である。これらの自然現象の組合</p>		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針（後） 緑色：技術基準と基本設計方針（後） 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可、基本設計方針及び技術基準との対比	備考
				せにより発生する荷重は、以下のとおり設計竜巻荷重に包絡される。 i 雷 竜巻と雷が同時に発生する場合においても、雷によるプラントへの影響は雷撃であるため、雷による荷重は発生しない。 ii 雪 冬期、竜巻が襲来する場合は竜巻通過前後に降雪を伴う可能性はあるが、上昇流の竜巻本体周辺では、竜巻通過時に雪は降らない。また、下降流の竜巻通過時は、竜巻通過前に積もった雪の大部分は竜巻の風により吹き飛ばされ、雪による荷重は十分小さく設計竜巻荷重に包絡される。 iii ひょう ひょうは、積乱雲から降る直径5mm以上の氷の粒 ⁽²⁾ であり、仮に直径10cm程度の大型のひょうを想定した場合、その重量は約0.5kgである。直径10cm程度のひょうの終端速度は59m/s ⁽³⁾ 、運動エネルギーは約0.9kJであり、設計飛来物の運動エネルギーと比べ十分に小さく、ひょうの衝突による荷重は設計竜巻荷重に包絡される。 iv 降水 竜巻と降水が同時に発生する		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可、基本設計方針及び技術基準との対比	備考
				<p>場合においても、雨水により屋外施設に荷重の影響を与えることはなく、また降雨による荷重は十分小さいため、設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>(c) 設計基準事故時荷重 外部事象防護対象施設は、設計竜巻によって安全機能を損なわない設計とするため、設計竜巻は原子炉冷却材喪失事故等の設計基準事故の起因とはならないことから、設計竜巻と設計基準事故は独立事象となる。設計竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さいことから、設計基準事故時荷重と設計竜巻との組み合わせは考慮しない。</p> <p>仮に、風速が低く発生頻度が高い竜巻と設計基準事故が同時に発生する場合、評価対象施設等のうち設計基準事故時荷重が生じ、竜巻による風荷重等の影響を受ける屋外設備としては海水ポンプ及びディーゼル燃料移送ポンプが考えられるが、設計基準事故時においても海水ポンプ及びディーゼル燃料移送ポンプの圧力及び温度は変わらないため、設計基準事故により考慮すべき荷重はなく、竜巻と設計基準事故時荷重の組み合わせは考慮しない。</p>		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針（後） 緑色：技術基準と基本設計方針（後） 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可、基本設計方針及び技術基準との対比	備考
				d. 許容限界 建物及び構築物の設計において、設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離発生の有無の評価については、貫通及び裏面剥離が発生しない部材厚（貫通限界厚さ及び裏面剥離限界厚さ）と部材の最小厚さを比較することにより行う。さらに、設計荷重により、発生する変形又は応力が以下の法令、規格、基準、指針類等に準拠し算定した許容限界を下回る設計とする。 ・建築基準法 ・日本産業規格 ・日本建築学会及び土木学会等の基準、指針類 ・原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4601-1987（日本電気協会） ・震災建築物の被災度区分判定基準及び復旧技術指針（日本建築防災協会） ・原子力エネルギー協会（NEI）の基準・指針類 系統及び機器の設計において、設計飛来物の衝突による貫通の有無の評価については、貫通が発生しない部材厚である貫通限界厚さと部材の最小厚さを比較することにより行う。設計飛来物が貫通することを考慮する場合には、設計荷重に対		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可、基本設計方針及び技術基準との対比	備考
		<p>(b) 竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策</p> <p>屋外の外部事象防護対象施設（建物を除く。）は、安全機能を損なわないよう、設計荷重に対して外部事象防護対象施設の構造強度評価を実施し、要求される機能を維持する設計竜③-3 とすることを基本とする。</p> <p>【7条竜巻10】</p> <p>外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備を内包する施設については、設計荷重に対する構造強度評価を実施し、内包する外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備の機能を損なわないよう、飛来物が、内包する外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備に衝突することを防止可能な</p>		<p>して防護対策を考慮した上で、系統及び機器に発生する応力が以下の規格、基準及び指針類に準拠し算定した許容応力度等に基づく許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本産業規格 ・日本機械学会の基準、指針類 ・原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4601-1987（日本電気協会） <p>(7) 評価対象施設等の防護設計方針</p> <p>評価対象施設等の設計荷重に対する防護設計方針を以下に示す。竜◇</p> <p>a. 屋外施設（外部事象防護対象施設を内包する区画を含む。）</p> <p>外部事象防護対象施設のうち屋外施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計竜③-3 とし、必要に応じて竜巻防護ネット等の竜巻防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を講じる方針とする。竜◇</p> <p>(a) 海水ポンプ（原子炉補機冷却系、高圧炉心スプレイ補機冷却系）（配管、弁を含む。）竜◇</p> <p>海水ポンプは、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮</p>	<p>・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。</p> <p>・要求事項に対する設計の明確化。</p> <p>・追加要求事項による差異あり。</p> <p>・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。</p> <p>・要求事項に対する設計の明確化。</p> <p>・追加要求事項による差異あり。</p>	<p>原子炉冷却系統施設（共通） 2.3.3 設計方針</p> <p>原子炉冷却系統施設（共通） 2.3.3 設計方針</p>

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可、基本設計方針及び技術基準との対比	備考
		<p>設計とすることを基本とする。</p> <p>竜③-4</p> <p>【7条竜巻11】 飛来物が、内包する外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備に衝突し、その機能を損なうおそれがある場合には、防護措置その他の適切な措置を講じる設計とする。竜③</p> <p>【7条竜巻12】 屋内の外部事象防護対象施設については、設計荷重に対して安全機能を損なわないよう、外部事象防護対象施設を内包する施設により防護する設計とすることを基本とし、外気と繋がっている屋内の外部事象防護対象施設及び建物等による飛来物の防護が期待できない竜③-6 屋内の外部事象防護対象施設は、加わるおそれがある設計荷重に対して外部事象防護対象施設の構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を維持する設計とすることを基本とする。竜③-5</p> <p>【7条竜巻13】 外部事象防護対象施設の安全機能を損なうおそれがある場合には、防護措置その他の適切な措置を講じる設計とする。</p> <p>竜③-7, 竜③-8</p>		<p>し、竜巻防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び海水ポンプに常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(b) 海水ストレーナ(原子炉補機冷却系、高圧炉心スプレイ補機冷却系) 竜③</p> <p>海水ストレーナは、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、竜巻防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び海水ストレーナに常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(c) 排気筒（非常用ガス処理系排気管を含む。） 竜③</p> <p>排気筒は、設計飛来物が衝突により貫通することを考慮しても、閉塞することはなく、排気筒の排気機能が維持される設計とする。さらに、排気筒は開かれた構造物であり気圧差荷重は作用しないことから、風圧力による荷重及び排気筒に常</p>	<p>設置許可、基本設計方針及び技術基準との対比</p> <ul style="list-style-type: none"> ・技術基準規則の要求事項に対する基本設計方針を記載 ・要求事項に対する設計の明確化。 ・追加要求事項による差異あり。 ・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。 ・要求事項に対する設計の明確化。 ・追加要求事項による差異あり。 ・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。 ・要求事項に対する設計の明確化。 ・追加要求事項による差異あり。 	<p>竜③-4 引用元:P. 21</p> <p>原子炉冷却系統施設（共通） 2.3.3 設計方針</p> <p>原子炉冷却系統施設（共通） 2.3.3 設計方針</p> <p>竜③-6 引用元:P. 24</p> <p>竜③-5 引用元:P. 23</p> <p>原子炉冷却系統施設（共通） 2.3.3 設計方針</p> <p>竜③-7 引用元:P. 23</p>

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可、基本設計方針及び技術基準との対比	備考
		<p>【7条竜巻14】</p> <p>屋外の重大事故等対処設備は、竜巻による風圧力による荷重に対し、設計基準事故対処設備等及び同じ機能を有する他の重大事故等対処設備と位置的分散を考慮した配置とすることにより、重大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮する設計とする。竜⑤</p> <p>【7条竜巻15】</p> <p>また、飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物よりも大きな屋外の重大事故等対処設備は、その保管場所及び設置場所を考慮し、外部事象防護対象施設及び竜巻防護対策設備に衝突し、外部事象防護対象施設の機能に影響を及ぼす可能性がある場合には、浮き上がり又は横滑りを拘束することにより、飛来物とならない設計とする。竜⑤</p> <p>ただし、浮き上がり又は横滑りを拘束する車両等の重大事故等対処設備のうち、地震時の移動等を考慮して地震後の機能を維持する設備は、重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう、たるみを有する固縛で拘束する。竜⑤</p>		<p>時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、設計飛来物の衝突により部材が損傷した場合においても構造健全性が維持され、排気筒全体が倒壊しない設計とする。</p> <p>(d) ディーゼル燃料移送ポンプ（A-非常用ディーゼル発電設備（燃料移送系）、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備（燃料移送系）（配管、弁を含む。）竜④</p> <p>ディーゼル燃料移送ポンプは、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、竜巻防護鋼板の設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及びディーゼル燃料移送ポンプに常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(e) 原子炉建物竜④</p> <p>原子炉建物原子炉棟外壁（4階部分）の原子炉建物外側ブローアウトパネルについては、設計竜巻による気圧低下による開放及び設計飛来物の貫通により、原子炉建物原子炉棟の放射性物質の閉じ込め機能を損な</p>	<p>り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・技術基準規則の要求事項に対する基本設計方針を記載 ・要求事項に対する設計の明確化。 ・追加要求事項による差異あり。（技術基準規則54条の追加要求事項に関連して、変更後を記載。） ・技術基準規則の要求事項に対する基本設計方針を記載。 ・要求事項に対する設計の明確化。また、要求事項に対する事項を運用で担保する必要がある基本設計方針について、保安規定に定めて管理する旨を記載。 ・追加要求事項による差異あり。 	<p>竜③-8 引用元:P.24</p> <p>原子炉冷却系統施設（共通）</p> <p>2.3.3 設計方針</p> <p>原子炉冷却系統施設（共通）</p> <p>2.3.3 設計方針</p>

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可、基本設計方針及び技術基準との対比	備考
		<p>【7条竜巻16】</p> <p>屋内の重大事故等対処設備は、竜巻による風圧力による荷重に対し、設計基準事故対処設備等の安全機能と同時に重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう、重大事故等対処設備を内包する施設により防護する設計とすることを基本とする。竜⑤</p> <p>【7条竜巻17】</p> <p>防護措置として設置する竜巻防護対策設備としては、竜巻防護ネット（硬鋼線材：線径φ4mm、網目寸法40mm）、竜巻防護鋼板（炭素鋼：板厚20mm以上、特殊鋼板：板厚8mm以上）、鋼製扉（炭素鋼：板厚24mm以上）及び架構を設置し、内包する外部事象防護対象施設の機能を損なわないよう、外部事象</p>		<p>う可能性があるが、竜巻防護ネットの設置による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突及び気圧低下による開放後の開口部からの設計飛来物の侵入を防止する設計とするとともに、気圧低下による開放に対しては、設計竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さいことから、安全上支障のない期間に補修が可能な設計とすることで、安全機能を損なわない設計とする。また、原子炉建物は外部事象防護対象施設を内包する建物でもあるため、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物の衝撃荷重及び常時作用する荷重に対して、構造骨組の構造健全性が維持されるとともに、屋根、壁及び開口部（扉類）の破損により原子炉建物内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により、原子炉建物内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。竜③-4、竜④</p> <p><以下、外部事象防護対象施設を内包する区画></p> <p>(f) タービン建物、制御室建</p>	<p>・技術基準規則の要求事項に対する基本設計方針を記載</p> <p>・要求事項に対する設計の明確化。</p> <p>・追加要求事項による差異あり。（技術基準規則54条の追加要求事項に関連して、変更後を記載。）</p> <p>・技術基準規則の要求事項に対する基本設計方針を記載</p> <p>・要求事項に対する設計の明確化。</p> <p>・追加要求事項による差異あり。</p>	<p>原子炉冷却系統施設（共通）</p> <p>2.3.3 設計方針</p> <p>原子炉冷却系統施設（共通）</p> <p>2.3.3 設計方針</p>

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可，基本設計方針及び技術基準との対比	備考
		<p>防護対象施設の機能喪失に至る可能性のある飛来物が外部事象防護対象施設に衝突することを防止する設計とする。竜③</p> <p>竜巻防護対策設備は，地震時において外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼさない設計とする。竜③</p> <p>【7条竜巻18】</p> <p>また，外部事象防護対象施設は，設計荷重竜③-9により，機械的竜③-1・機能的竜③-2な波及的影響及び竜巻の随伴事象による影響により機能を損なわない設計とする。</p> <p>【7条竜巻19】</p> <p>外部事象防護対象施設に対して，重大事故等対処設備を含めて機械的竜③-1な影響を及ぼす可能性がある施設は，設計荷重に対し，当該施設の倒壊，</p>		<p>物，廃棄物処理建物竜④タービン建物，制御室建物，廃棄物処理建物は，風圧力による荷重，気圧差による荷重，設計飛来物による衝撃荷重及び常時作用する荷重に対して，構造骨組の構造健全性が維持されるとともに，屋根，壁及び開口部（扉類）の破損により当該建物等内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。また，設計飛来物の衝突時においても，貫通及び裏面剥離の発生により，当該建物内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(g) ディーゼル燃料貯蔵タンク室（A-非常用ディーゼル発電設備（燃料移送系），高压炉心スプレイ系ディーゼル発電設備（燃料移送系），ディーゼル燃料貯蔵タンク格納槽（B-非常用ディーゼル発電設備（燃料移送系））竜④</p> <p>ディーゼル燃料貯蔵タンク室，ディーゼル燃料貯蔵タンク格納槽は，地下埋設されていることを考慮し，設計飛来物による衝撃荷重に対して，構造健全性が維持され，ディーゼル燃料貯蔵タンクが安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>・同趣旨の記載ではあるが，表現の違いによる差異あり。</p> <p>・要求事項に対する設計の明確化。</p> <p>・追加要求事項による差異あり。</p> <p>・同趣旨の記載ではあるが，表現の違いによる差異あり。</p> <p>・要求事項に対する設計の明確化。</p> <p>・追加要求事項による差異あり。</p>	<p>原子炉冷却系統施設（共通）</p> <p>2.3.3 設計方針</p> <p>竜③-9 引用元:P.27</p> <p>竜③-1 引用元:P.9</p> <p>竜③-2 引用元:P.9</p> <p>原子炉冷却系統施設（共通）</p> <p>2.3.3 設計方針</p> <p>竜③-1 引用元:P.9</p>

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可、基本設計方針及び技術基準との対比	備考
		<p>損壊等により外部事象防護対象施設に損傷を与えない設計とする。竜③-10</p> <p>【7条竜巻20】</p> <p>当該施設が機能喪失に陥った場合に外部事象防護対象施設も機能喪失させる機能的竜③-2影響を及ぼす可能性がある施設は、設計荷重に対し、必要な機能を維持する設計とすることを基本とする。竜③-11</p> <p>【7条竜巻21】</p>		<p>b. 外部事象防護対象施設のうち、屋内の施設で外気と繋がっている施設</p> <p>外殻となる施設に内包され防護される外部事象防護対象施設のうち、外気と繋がっている施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計と竜③-5し、必要に応じて竜巻防護対策設備等による竜巻防護対策を講じる方針とする。竜③-7、竜◇</p> <p>(a) 換気空調設備（中央制御室換気系、原子炉建物付棟空調換気系）竜◇</p> <p>換気空調設備は、竜巻防護ネット等の設置の竜巻防護対策を行う各建物に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び換気系に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(b) 原子炉棟換気系隔離弁及びダクト竜◇</p> <p>原子炉棟換気系隔離弁及びダクトは、原子炉建物に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しない</p>	<p>り。</p> <p>・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。</p> <p>・要求事項に対する設計の明確化。</p> <p>・追加要求事項による差異あり。</p>	<p>竜③-10 引用元:P.9</p> <p>原子炉冷却系統施設（共通） 2.3.3 設計方針 竜③-2 引用元:P.9</p> <p>竜③-11 引用元:P.10</p>

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可，基本設計方針及び技術基準との対比	備考
				<p>ことから，気圧差による荷重及び原子炉棟換気系隔離弁及びダクトに常時作用する荷重に対して，原子炉棟換気系隔離弁及びダクトの構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(c) 非常用ガス処理系配管竜◇</p> <p>非常用ガス処理系配管は，原子炉建物及びタービン建物に内包されていることを考慮すると，風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから，気圧差による荷重及び非常用ガス処理系配管に常時作用する荷重に対して，非常用ガス処理系配管の構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>c. 外殻となる施設による防護機能が期待できない施設 外殻となる施設による防護機能が期待できない施設は，設計荷重に対して，安全機能が維持される設計と竜③-6し，必要に応じて竜巻防護対策設備等による竜巻防護対策を講じる方針とする。竜③-8，竜◇</p> <p>原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネルが設計竜巻による気圧低下により開放される</p>		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可，基本設計方針及び技術基準との対比	備考
				ことを考慮し，原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネル開放により発生する外壁開口部付近の外部事象防護対象施設のうち，設計竜巻荷重の影響を受ける可能性がある原子炉建物4階設置設備の原子炉建物天井クレーン，燃料取替機，燃料プール，燃料プール冷却系配管及び弁，使用済燃料貯蔵ラック及び燃料集合体が安全機能を損なわない設計とする。竜巻 (a) 原子炉建物1階 原子炉補機冷却水ポンプ，熱交換器，配管及び弁，原子炉建物2階 原子炉建物付属棟空調換気系，原子炉建物4階 原子炉建物天井クレーン，燃料取替機，燃料プール，燃料プール冷却系配管及び弁，使用済燃料貯蔵ラック，燃料集合体，廃棄物処理建物3階 中央制御室換気系等 竜巻 原子炉補機冷却水ポンプ，原子炉補機冷却系熱交換器，原子炉補機冷却系配管及び弁，原子炉建物付属棟空調換気系，原子炉建物天井クレーン，燃料取替機，燃料プール，燃料プール冷却系配管及び弁，使用済燃料貯蔵ラック，燃料集合体，中央制御室換気系等は，設計飛来物の衝突により，開口部の開放又は		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針（後） 緑色：技術基準と基本設計方針（後） 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可、基本設計方針及び技術基準との対比	備考
				<p>開口部建具に貫通が発生することを考慮し、竜巻防護ネットの設置等の竜巻防護対策を行うことにより、原子炉補機冷却水ポンプ、原子炉補機冷却系熱交換器、原子炉補機冷却系配管及び弁、原子炉建物付属棟空調換気系、原子炉建物天井クレーン、燃料取替機、燃料プール、燃料プール冷却系配管及び弁、使用済燃料貯蔵ラック、燃料集合体、中央制御室換気系等への設計飛来物の衝突を防止し、原子炉補機冷却水ポンプ、原子炉補機冷却系熱交換器、原子炉補機冷却系配管及び弁、原子炉建物付属棟空調換気系、原子炉建物天井クレーン、燃料取替機、燃料プール、燃料プール冷却系配管及び弁、使用済燃料貯蔵ラック、燃料集合体、中央制御室換気系等の構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、原子炉建物天井クレーン及び燃料取替機については、竜巻の襲来が予想される場合には、燃料取扱作業を中止し、燃料プール、燃料プール冷却系配管及び弁、使用済燃料貯蔵ラック及び燃料集合体に影響を及ぼさない待機位置への退避措置を行う。</p>		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可，基本設計方針及び技術基準との対比	備考
				<p>d. 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設については，<u>設計荷重 竜③-9</u>による影響を受ける場合においても外部事象防護対象施設に影響を及ぼさないよう，設備又は運用による竜巻防護対策を実施することにより，外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。竜◇</p> <p>(a) 1号炉排気筒 竜◇ 1号炉排気筒は，風圧力による荷重，設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して，倒壊により外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>(b) 1号炉原子炉建物，1号炉タービン建物，1号炉廃棄物処理建物，排気筒モニタ室 竜◇ 1号炉原子炉建物，1号炉タービン建物，1号炉廃棄物処理建物及び排気筒モニタ室は，風圧力による荷重，気圧差による荷重，設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して，倒壊により外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>(c) 排気管（非常用ディーゼル発電機の付属施設），排気消</p>		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可，基本設計方針及び技術基準との対比	備考
				<p>音器（非常用ディーゼル発電機の附属施設），ベント管（ディーゼル燃料貯蔵タンク，ディーゼル燃料デイトンク及び潤滑油サンプルタンクの附属施設）竜巻</p> <p>◇</p> <p>排気管，排気消音器，ベント管は，設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても，排気管，排気消音器，ベント管が閉塞することがなく，ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）の機能等が維持される設計とする。さらに，排気管，排気消音器，ベント管が風圧力による荷重，気圧差による荷重及び排気管，排気消音器，ベント管に常時作用する荷重に対して，構造健全性を維持し，安全機能を損なわない設計とし，外部事象防護対象施設である非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）に機能的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>以上の評価対象施設等の防護設計を考慮して，設計竜巻から防護する評価対象施設及び竜巻防護対策等を第 1.8.2-2 表に，外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る区画及び竜巻防護対策等を第 1.8.2-</p>		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置許可と基本設計方針(後)
 緑色：技術基準と基本設計方針(後)
 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可、基本設計方針及び技術基準との対比	備考
		<p>竜巻随伴事象竜③-12を考慮する施設は、過去の竜巻被害の状況及び発電所における施設の配置から竜巻の随伴事象として想定される竜③-13火災、溢水及び外部電源喪失による影響を考慮し、竜巻の随伴事象に対する影響評価を実施し、外部事象防護対象施設に竜巻による随伴事象の影響を及ぼさない設計とする。竜③-14</p> <p>竜巻随伴による火災竜③-15に対しては、火災による損傷の防止における想定に包絡される設計とする。</p> <p>また、竜巻随伴による溢水竜③-16に対しては、溢水による損傷の防止における溢水量の想定に包絡される竜③-17設計とする。</p> <p>さらに、竜巻随伴による外部電源喪失に対しては、非常用ディーゼル発電設備ディーゼル機関及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備ディーゼル機関による電源供給が可能な設計とする。竜③-18</p> <p>【7条竜巻22】</p> <p>－ 以下 余 白 －</p>		<p>3表に示す。竜◇</p> <p>(8) 竜巻随伴事象竜③-12に対する評価</p> <p>竜巻随伴事象として、過去の竜巻被害事例及び発電所の施設の配置から想定される事象である、竜◇（竜③-13）火災、<u>溢水及び外部電源喪失</u>を抽出し、事象が発生する場合においても、<u>外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。竜③-14、竜◇</u></p> <p>a. 火災</p> <p>竜巻随伴事象として、竜巻による飛来物が建物開口部付近の発火性又は引火性物質を内包する機器に衝突する場合及び屋外の危険物タンク等に飛来物が衝突する場合の火災竜③-15が想定される。竜◇</p> <p>建物内については、飛来物が侵入する場合でも、建物開口部付近には、発電用原子炉施設の安全機能を損なわせる可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器は配置されておらず、また、外部事象防護対象施設を設置している区画の開口部には竜巻防護ネット設置等の竜巻防護対策を行うことを考慮すると飛来物が到達することはないことから、設計竜巻により建物内に火災が発生</p>	<p>・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。</p> <p>・要求事項に対する設計の明確化。</p> <p>・追加要求事項による差異あり。</p> <p>－ 以下 余 白 －</p>	<p>原子炉冷却系統施設（共通） 2.3.3 設計方針</p> <p>竜③-13 引用元:P.1</p> <p>竜③-16 引用元:P.30</p> <p>竜③-17 引用元:P.31</p> <p>竜③-18 引用元:P.32</p> <p>－ 以下 余 白 －</p>

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針（後） 緑色：技術基準と基本設計方針（後） 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可、基本設計方針及び技術基準との対比	備考
				<p>することはなく、建物内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。竜巻</p> <p>建物外については、発電所敷地内の屋外にある危険物タンク等の火災がある。火災源と外部事象防護対象施設の位置関係を踏まえて火災の影響を評価した上で、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とすることを「1.8.10 外部火災防護に関する基本方針」に記載する。竜巻</p> <p>以上より、竜巻随件事象としての火災に対して外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。竜巻</p> <p>b. 溢水 竜巻随件事象として、竜巻による飛来物が建物開口部付近の溢水源に衝突する場合及び屋外タンク等に飛来物が衝突する場合の溢水竜巻③-16が想定される。竜巻</p> <p>外部事象防護対象施設を内包する建物内については、飛来物が侵入する場合でも、建物開口部付近に飛来物が衝突して外部事象防護対象施設の安全機能を損なう可能性がある溢水源が配置されておらず、また、外部事象防護対象施設を設置している建物の開口部には、竜</p>		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可、基本設計方針及び技術基準との対比	備考
				<p>巻防護ネット設置等の竜巻防護対策を行うことを考慮すると、飛来物が到達することはないことから、設計竜巻により建物内に溢水が発生することはない、建物内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。竜巻</p> <p>建物外については、竜巻設計竜巻による飛来物の衝突による屋外タンク等の破損に伴う溢水を想定されるが、「1.7 溢水防護に関する基本方針」竜巻にて、地震時の屋外タンク等の破損を想定し、地震起因の溢水が安全系機器に影響を及ぼさない設計としており、竜巻随件事象による屋外タンク等が損傷して発生する溢水に対しては、上記に包絡される竜巻③-17 ことから、外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。竜巻</p> <p>以上より、竜巻随件事象としての溢水に対して外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。竜巻</p> <p>c. 外部電源喪失 竜巻</p> <p>設計竜巻又は設計竜巻と同時に発生する雷又はダウンバースト等の影響により外部電源喪失が発生する場合には、設計竜巻に対して非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプ</p>		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針(後) 緑色：技術基準と基本設計方針(後) 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)
--	--

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可，基本設計方針及び技術基準との対比	備考
				<p><u>レイ系ディーゼル発電機を含む。</u>竜③-18の構造健全性を維持することにより，外部電源喪失の影響がなく外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>1.8.2.2 手順等 竜巻に対する防護については，竜巻に対する影響評価を行い，安全施設が安全機能を損なわないよう手順等を定める。竜◇ (1) 屋外の作業区画で飛散するおそれのある資機材，車両等については，飛来時の運動エネルギー及び貫通力等を評価し，外部事象防護対象施設への影響の有無を確認する。外部事象防護対象施設に影響を及ぼす資機材，車両等については，固縛，固定，外部事象防護対象施設から離隔，頑健な建物内に収納又は撤去する。これら飛来物発生防止対策について手順を定める。竜◇ (2) 竜巻の襲来が予想される場合及び竜巻襲来後において，外部事象防護対象施設を防護するための操作・確認，補修等が必要となる事項について手順を定める。竜◇</p> <p>1.8.2.3 参考文献 (1) 雷雨とメソ気象 大野久</p>		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線） 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載	茶色：設置許可と基本設計方針（後） 緑色：技術基準と基本設計方針（後） 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）
--	--

実用発電用原子炉及び その附属施設の技術基準に 関する規則	工事計画認可申請書 基本設計方針（前）	工事計画認可申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置許可、基本設計方針及び技 術基準との対比	備 考
				雄，東京堂出版 (2) 気象庁ホームページ (3) 一般気象学 小倉義光， 東京大学出版会 - 以下余白 -		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-6
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

－：該当なし
 ※：条文全体に関わる説明書

様式-6

各条文の設計の考え方

第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）					
1. 技術基準の条文，解釈への適合性に関する考え方					
No.	基本設計方針で記載する事項	適合性の考え方(理由)	項-号	解釈	説明資料等
竜①	竜巻防護設計の基本方針	技術基準規則の要求事項及びその解釈を受けている内容を記載する。	1項	1,2	竜 a, b
竜②	設計条件	竜巻防護設計の前提条件を記載する。 風圧力及び気圧差，飛来物の衝撃荷重並びに竜巻以外の荷重を組み合わせた設計荷重について記載する。	1項	1,2	竜 a
竜③	竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策	竜巻に対する影響評価，竜巻防護対策設備，波及的影響を及ぼし得る施設（竜巻随伴事象含む）について記載する。	1項	1,2	竜 a, b
竜④	竜巻防護措置	竜巻に対する防護のための必要な措置について保安規定に定める旨を記載する。	1項	1,2	竜 a
竜⑤	重大事故等対処設備への措置	技術基準規則の要求事項及びその解釈を受けている内容を記載する。	－	－	竜 a
2. 設置許可本文のうち，基本設計方針に記載しないことの考え方					
No.	項目	考え方	説明資料等		
竜㊦	安全施設	「安全施設」については，技術基準規則の要求事項を受け，「外部事象防護対象施設」とするため，記載しない。	－		
竜㊧	記載の明細化	設置許可本文の記載を具体的な記載・修文して基本設計方針に記載するため，記載しない。	－		
3. 設置許可添八のうち，基本設計方針に記載しないことの考え方					
No.	項目	考え方	説明資料等		
竜◇	安全施設	「安全施設」については，技術基準規則の要求事項を受け，「外部事象防護対象施設」とするため，記載しない。	－		
竜◇	記載の明確化	設置許可添付八の記載を具体的に記載・修文して基本設計方針に記載するため，記載しない。	－		
竜◇	設置許可本文との重複記載	設置許可本文にある同趣旨の記載を採用するため記載しない。	－		
竜◇	文章，表又は図の読み込み	設置許可内での文章，表又は図の呼び込みであるため記載しない。	－		

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-6
 【第7条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】

－：該当なし
 ※：条文全体に関わる説明書

No.	項目	考え方	説明資料等
竜◇	竜巻防護における基本方針	竜巻防護の方針に係る詳細な説明事項であるため、記載しない。	－
竜◇	設計竜巻の設定	設計竜巻の設計に係る説明事項であるため、工事計画認可において、評価の前提となる条件のみ記載し、詳細な項目は記載しない。	－
竜◇	設計飛来物の設定	設計飛来物の設計に係る説明事項であるため、工事計画認可において、評価の前提となる条件のみを記載し、詳細な項目は記載しない。	竜 a
竜◇	荷重の組合せと許容限界	荷重の設定、組合せ及び評価における許容限界に係る説明項目であるため、工事計画認可において、評価の前提となる条件のみを記載し、詳細な項目は記載しない。詳細は添付書類に記載する。	竜 a, b
竜◇	評価対象施設の抽出	評価対象施設の抽出に係る具体的な説明項目であるため、記載しない。詳細は添付書類に記載する。	竜 a
竜◇	評価対象施設の設計方法	抽出した評価対象施設の設計方法に係る具体的な説明項目であるため、記載しない。詳細は添付書類に記載する。	竜 b
竜◇	運用、手順	保安規定で対応するため記載しない。	－

4. 詳細な検討が必要な事項

No.	記載先
竜 a	発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書
竜 b	強度に関する説明書
※	発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書
※	設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書

実線・・設備運用又は体制等の相違（設計方針の相違）
 波線・・記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

東海第二発電所（2018.10.12 版） 工事計画認可申請書 基本設計方針（変更後）	柏崎刈羽原子力発電所7号機（2020.9.25 版） 工事計画認可申請書 基本設計方針（変更後）	島根原子力発電所 2号機 工事計画認可申請書 基本設計方針（変更後）	備考
		<p>2.3 外部からの衝撃による損傷の防止（第7条）</p> <p>a. 竜巻</p> <p>外部事象防護対象施設は竜巻防護に係る設計時に、設置（変更）許可を受けた最大風速 <u>92m/s</u> の竜巻（以下「設計竜巻」という。）が発生した場合について竜巻より防護すべき施設に作用する荷重を設定し、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわないよう、それぞれの施設の設置状況等を考慮して影響評価を実施し、外部事象防護対象施設が安全機能を損なうおそれがある場合は、影響に応じた防護措置その他の適切な措置を講じる設計とする。【7条竜巻1】</p> <p>また、重大事故等対処設備は、<u>建物内への設置又は設計基準事故対処設備等及び同じ機能を有する他の重大事故等対処設備と位置的分散を図り設置することにより、設計基準事故対処設備等の安全機能と同時にその機能を損なわない設計とする。【7条竜巻2】</u></p> <p>さらに、外部事象防護対象施設に<u>機械的・機能的な波及的影響を及ぼす可能性がある施設の影響及び竜巻の随伴事象による影響</u>について考慮した設計とする。【7条竜巻3】</p> <p>なお、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価を行うことを保安規定に定めて管理する。【7条竜巻4】</p> <p>(a) 影響評価における荷重の設定</p> <p>構造強度評価においては、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに竜巻以外の荷重を適切に組み合わせた設計荷重を設定する。【7条竜巻5】</p> <p>風圧力による荷重及び気圧差による荷重としては、設計竜巻の特性値に基づいて設定する。【7条竜巻6】</p> <p>飛来物の衝撃荷重としては、設置（変更）許可を受け</p>	<p>・竜巻検討地域の違いによる基準竜巻および設計竜巻の最大風速の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>・抽出観点の相違</p> <p>【柏崎7】</p> <p>外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼし得る施設の抽出観点の相違</p>

東海第二発電所 (2018.10.12 版) 工事計画認可申請書 基本設計方針 (変更後)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25 版) 工事計画認可申請書 基本設計方針 (変更後)	島根原子力発電所 2号機 工事計画認可申請書 基本設計方針 (変更後)	備考
		<p>た設計飛来物である鋼製材 (長さ 4.2 m×幅 0.3 m×高さ 0.2 m, 質量 135 kg, 飛来時の水平速度 51 m/s, 飛来時の鉛直速度 34 m/s) よりも運動エネルギー又は貫通力が大きな重大事故等対処設備, 資機材等は設置場所及び障害物の有無を考慮し, 固縛, 固定又は外部事象防護対象施設からの離隔を実施すること, 並びに車両については構内管理及び退避を実施することにより飛来物とならない措置を講じることから, 設計飛来物が衝突する場合の荷重を設定することを基本とする。</p> <p>さらに, 設計飛来物に加えて, 竜巻の影響を考慮する施設の設置状況その他環境状況を考慮し, 評価に用いる飛来物の衝突による荷重を設定する。【7条竜巻7】</p> <p>なお, 飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きな重大事故等対処設備, 資機材等については, その保管場所, 設置場所及び障害物の有無を考慮し, 外部事象防護対象施設及び飛来物の衝突により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわないよう防護措置として設置する施設 (以下「竜巻防護対策設備」という。) に衝突し, 外部事象防護対象施設の機能に影響を及ぼす可能性がある場合には, 固縛, 固定又は外部事象防護対象施設からの離隔によ</p>	<p>・設計飛来物の相違 【柏崎7】 島根2号機は, 足場パイプ, 鋼製足場板が飛散した場合の影響について, 設計飛来物を保守的にどの高さにも到達するとし, 設計飛来物 (鋼製材) が飛散した場合の影響に包含させている</p> <p>・施設の相違 【東海第二】 島根2号機は敷地近傍に隣接事業所はない</p> <p>・設計飛来物の相違 【柏崎7】 島根2号機は, 足場パイプ, 鋼製足場板が飛散した場合の影響について, 設計飛来物を保守的にどの高さにも到達するとし, 設計飛来物 (鋼製</p>

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版) 工事計画認可申請書 基本設計方針 (変更後)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020. 9. 25 版) 工事計画認可申請書 基本設計方針 (変更後)	島根原子力発電所 2号機 工事計画認可申請書 基本設計方針 (変更後)	備考
		<p>って浮き上がり又は横滑りにより外部事象防護対象施設の機能に影響を及ぼすような飛来物とならない設計とする。【7条竜巻8】</p> <p>重大事故等対処設備，資機材等の固縛，固定又は外部事象防護対象施設からの離隔を実施すること，並びに車両については構内管理及び退避を実施することを保安規定に定めて管理する。【7条竜巻9】</p> <p>(b) 竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策</p> <p>屋外の外部事象防護対象施設(建物を除く。)は，安全機能を損なわないよう，設計荷重に対して外部事象防護対象施設の構造強度評価を実施し，要求される機能を維持する設計とすることを基本とする。【7条竜巻10】</p> <p><u>外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備を内包する施設については，設計荷重に対する構造強度評価を実施し，内包する外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備の機能を損なわないよう，飛来物が，内包する外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備に衝突することを防止可能な設計とすることを基本とする。【7条竜巻11】</u></p> <p><u>飛来物が，内包する外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備に衝突し，その機能を損なうおそれがある場合には，防護措置その他の適切な措置を講じる設計とする。【7条竜巻12】</u></p> <p>屋内の外部事象防護対象施設については，設計荷重に対して安全機能を損なわないよう，外部事象防護対象施設を内包する施設により防護する設計とすることを基本とし，外気と繋がっている屋内の外部事象防護対象施設及び建物等による飛来物の防護が期待できない屋内の外部事象防護対象施設は，加わるおそれがある設計荷重に対して外部事象防護対象施設の構造強度評価を実施し，安全機能を損なわないよう，要求される機能を維持する設計とすることを基本とする。【7条竜巻13】</p> <p>外部事象防護対象施設の安全機能を損なうおそれがある場合には，防護措置その他の適切な措置を講じる</p>	<p>材)が飛散した場合の影響に包含させている</p> <p>・記載場所の相違 【東海第二】 島根2号機は，外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備を内包する施設及び飛来物に対する設計方針について，(b)に記載</p>

東海第二発電所 (2018.10.12 版) 工事計画認可申請書 基本設計方針 (変更後)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020.9.25 版) 工事計画認可申請書 基本設計方針 (変更後)	島根原子力発電所 2号機 工事計画認可申請書 基本設計方針 (変更後)	備考
		<p>設計とする。【7条竜巻14】</p> <p>屋外の重大事故等対処設備は、竜巻による風圧力による荷重に対し、<u>設計基準事故対処設備等及び同じ機能を有する他の重大事故等対処設備と位置的分散を考慮した配置</u>とすることにより、重大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮する設計とする。【7条竜巻15】</p> <p><u>また、飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物よりも大きな屋外の重大事故等対処設備は、その保管場所及び設置場所を考慮し、外部事象防護対象施設及び竜巻防護対策設備に衝突し、外部事象防護対象施設の機能に影響を及ぼす可能性がある場合には、浮き上がり又は横滑りを拘束することにより、飛来物とならない設計とする。</u></p> <p><u>ただし、浮き上がり又は横滑りを拘束する車両等の重大事故等対処設備のうち、地震時の移動等を考慮して地震後の機能を維持する設備は、重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう、たるみを有する固縛で拘束する。【7条竜巻16】</u></p> <p>屋内の重大事故等対処設備は、竜巻による風圧力による荷重に対し、<u>設計基準事故対処設備等の安全機能と同時に重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう、重大事故等対処設備を内包する施設により防護する設計とすることを基本とする。【7条竜巻17】</u></p> <p>防護措置として設置する竜巻防護対策設備としては、<u>竜巻防護ネット (硬鋼線材：線径φ4mm、網目寸法40mm)、竜巻防護鋼板 (炭素鋼：板厚20mm以上、特殊鋼板：板厚□以上)、鋼製扉 (炭素鋼：板厚24mm以上) 及び架構を設置し、内包する外部事象防護対象施設の機能を損なわないよう、外部事象防護対象施設の機能喪失に至る可能性のある飛来物が外部事象防護対</u></p>	<p>備考</p> <p>・記載場所の相違 【東海第二】 島根2号機は、外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備を内包する施設及び飛来物に対する設計方針について、(b)に記載</p> <p>・運用の相違 【柏崎7】 島根2号機は、たるみを巻き取る運用としていない</p> <p>・設備の相違 【東海第二、柏崎7】</p>

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版) 工事計画認可申請書 基本設計方針 (変更後)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 9. 25 版) 工事計画認可申請書 基本設計方針 (変更後)	島根原子力発電所 2号機 工事計画認可申請書 基本設計方針 (変更後)	備考
		<p>象施設に衝突することを防止する設計とする。</p> <p><u>竜巻防護対策設備</u>は、地震時において外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼさない設計とする。【7 条竜巻 18】</p> <p><u>また、外部事象防護対象施設は、設計荷重により、機械的・機能的な波及的影響及び竜巻の随件事象による影響により機能を損なわない設計とする。【7 条竜巻 19】</u></p> <p>外部事象防護対象施設に対して、重大事故等対処設備を含めて機械的な影響を及ぼす可能性がある施設は、設計荷重に対し、当該施設の倒壊、損壊等により外部事象防護対象施設に損傷を与えない設計とする。【7 条竜巻 20】</p> <p>当該施設が機能喪失に陥った場合に外部事象防護対象施設も機能喪失させる機能的影響を及ぼす可能性がある施設は、設計荷重に対し、必要な機能を維持する設計とすることを基本とする。【7 条竜巻 21】</p>	<p>・記載場所の相違 【東海第二】 島根 2号機は、外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備を内包する施設の設計方針について、(b)に記載</p> <p>・記載場所の相違 【東海第二】 島根 2号機は、外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備を内</p>

東海第二発電所 (2018. 10. 12 版) 工事計画認可申請書 基本設計方針 (変更後)	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 (2020. 9. 25 版) 工事計画認可申請書 基本設計方針 (変更後)	島根原子力発電所 2号機 工事計画認可申請書 基本設計方針 (変更後)	備考
		<p>竜巻随件事象を考慮する施設は、過去の竜巻被害の状況及び発電所における施設の配置から竜巻の随件事象として想定される火災、溢水及び外部電源喪失による影響を考慮し、竜巻の随件事象に対する影響評価を実施し、外部事象防護対象施設に竜巻による随件事象の影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>竜巻随伴による火災に対しては、火災による損傷の防止における想定に包絡される設計とする。</p> <p>また、竜巻随伴による溢水に対しては、溢水による損傷の防止における溢水量の想定に包絡される設計とする。さらに、竜巻随伴による外部電源喪失に対しては、<u>非常用ディーゼル発電設備ディーゼル機関及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備ディーゼル機関</u>による電源供給が可能な設計とする。【7条竜巻 22】</p>	<p>包する施設及び飛来物に対する設計方針について、(b)に記載</p> <p>・評価対象施設の相違 【東海第二】 島根 2号機は、竜巻随伴事象を考慮する施設として、外部事象防護対象施設を選定している。</p>